

# 粘虫黑卵蜂 *Telenomus cirphivorus* Liu<sup>\*</sup> 的生物学及田间散放

刘崇乐 傅貽玲 陈泰鲁

(中国科学院昆虫研究所)

粘虫是我国大害虫之一,长期以来,为害小麦、小米、玉米等,使粮食减产,造成重大损失。如能消灭此虫在未为害之前——即未孵化之前,则起到直接的预防作用。粘虫黑卵蜂寄生在粘虫卵内,并具特殊的、有利的寻卵能力,因此,如何利用黑卵蜂来消灭粘虫的生物防除工作,是一个有意义的研究课题。我们曾在卵蜂的生活习性及田间利用方面做了一些观察,现因工作调整,此项研究暂告段落,兹将初步结果报导如下,提供参考。

粘虫黑卵蜂于1954年8月自辽宁新金县及山东黄县分别在第二代、第三代粘虫卵内采得,1955、1956年又在山东(黄县)、吉林(公主岭)、黑龙江(佳木斯)、辽宁(熊岳)、四川(成都)等地陆续发现此蜂。但野外寄生效率不高,尤其在第一代粘虫卵内,多为0.5—2.0%(小面积检查,寄生效率为0%),仅1956年在辽宁熊岳第三代粘虫卵内,寄生效率达8.6%。

## 一、种的记述

粘虫黑卵蜂为缘腹卵蜂科(Scelionidae)的一个新种,经命名为 *Telenomus cirphivorus*。本种的记述包含在刘崇乐在1958年在布拉格参加的第一次国际昆虫病理学和生物防除学会会议上所宣读的一篇论文中<sup>[1]</sup>。兹节译如次,以供参考。

♀体长0.55—0.60毫米。黑色。触角栗褐色,柄节与基节关节处色较淡。足暗褐色,转节、腹节基部关节处、跗节的基部4节淡黄色,第5跗节暗黄褐色。

头:略宽于胸;宽三倍于长,亚圆形。额光滑,刻点浅而分散。触角柄节长度几乎等于梗节和3个索节的总长;第1索节长过于宽,第2、3节长宽几乎相等,第4节明显地宽过于长;触角棒5节,第3节最大,横方形。复眼大,有极短的毛。单眼组成极扁的三角。头顶在单眼区刻点细微紧密,其后缘变圆。

胸:前部明显但逐渐地变圆,多少平扁,向后倾斜,长宽几相等。中胸背板明显地变平,刻点均匀紧密,有毛。小盾片半月形,平滑,无刻点也无毛。后小盾片横形,略凸起,刻点稀疏。前翅透明,有纤毛,志脉长度仅及后志脉的一半。后翅在脉相后变宽,在最宽处的纓毛明显地超过翅宽的一半。足节相当粗壮,特别是胫节,中跗基节长度三倍于宽。

腹:略宽于胸,长度几乎两倍于宽。第1背板有纵隔槽横贯全面。第2背板长宽相

\* 参加工作的还有王金言、张翊两同志。在公主岭放蜂时,承中国农业科学院吉林分院李锦春、刘增义、陈瑞鹿等同志多方协助,特此致谢。

等,光滑,基部有縱隔槽。端部4节光滑,有稀疏长黄毛。

♂黑色型。胸部較♀更平扁与傾斜。色泽如♀,但触角基部、梗节和第1—3索节褐色;足均匀地暗黑色,轉节并不色浅。外生殖器(图1)細长,缺指有3个刺形附器。

♂黄色型。額在結联复眼中部一条綫以下和眼后的全部黄色;在此綫以上头頂黑色。触角基节黄色,其余暗褐色。胸的兩側黄色。前、中足淡黄色,跗端节暗黄褐色。后足色同,但腹节与脛节的背面有长形暗褐色斑。

## 二、生 活 史

粘虫黑卵蜂为全变态的小型膜翅目昆虫。卵、幼虫、蛹期均在寄主卵内度过,成虫羽化后再产卵在粘虫卵内連續繁殖。

經1955—56年的观察,在室温情况下,及时供給寄主卵接种,卵蜂一年至少10代,在室外百叶箱內,一年至少8代,以受精雌性成虫越冬(表1,表2)。

表1 室內卵蜂世代数及各代發育日数

代 数	卵、幼虫、蛹期(1955)	日数	温度(°C)	代 数	卵、幼虫、蛹期(1956)	日数	温度(°C)
1	10/IV—29/V	49	22.50	1	8/III—17/V	70	18.46
2	1/V—16/VI	15	26.36	2	18/V—7/VI	20	23.20
3	16/VI—29/VI	13	26.97	3	8/VI—23/VI	15	26.30
4	30/VI—12/VII	12	28.54	4	25/VI—11/VII	16	25.60
5	16/VII—27/VII	11	28.67	5	12/VII—23/VII	11	28.12
6	29/VII—7/VIII	9	29.07	6	25/VII—6/VIII	12	27.56
7	9/VIII—21/VIII	12	27.97	7	8/VIII—22/VIII	14	25.03
8	22/VIII—3/IX	12	27.90	8	22/VIII—7/IX	16	23.23
9	6/IX—24/IX	18	23.20	9	8/IX—24/IX	16	22.17
10	25/IX—28/X	34	15.22	10**	26/IX—10/X	45	12.27
11*	1/X—						

\* 成虫未产卵进入越冬状态或接种未成。

\*\* 部分未羽化。

表2 室外百叶箱內卵蜂世代数 (1956年)

代 数	1	2	3	4	5	6	7	8	9**
日 期	13/IV— 22/V	25/V— 12/VI	14/VI— 5/VII	6/VII— 19/VII	21/VII— 4/VIII	5/VIII— 18/VIII	21/VIII— 9/IX	11/IX— 9/X	13/X—
日 数	39	18	21	13	14	13	19	28	
温度(°C)*	16.71	23.44	22.72	26.20	27.05	25.00	23.30	19.89	
相对湿度(%)	56	67	79	62	84	81	72	69	

\* 以上温湿度均以每日7、13、19时记录三次之平均数計算之。

\*\* 成虫未产卵进入越冬状态或接种未成。

卵蜂各代时间的长短与温度有很大关系,在恆温25°C、相对湿度80%的条件下,自卵至成虫羽化,一代需15天。其中卵期3天,幼虫期4天,蛹期7天。但在气温較高的7、8月,一代只需11天;气温較低的10月,一代則需45天。

### 三、生活习性

(一)生殖习性 卵蜂羽化后,即行交配、产卵。它有一种特殊的寻卵能力,因粘虫成虫在枯草夹缝内产下大批成片或成束的卵块,并在产卵后常分泌粘液将卵粘于草缝内,从外面很难发现内中有卵,但卵蜂可将产卵管穿过谷草将卵产于寄主卵内(图2)。曾做过这样的观察,选用被遮蔽的寄主卵(产于谷草缝内,外缘粘着),两端剪口用腊封住,使卵蜂不能进入草内,只能穿过谷草产卵,将卵片放入有蜂玻管后,可见到卵蜂积极地活跃在草上来回爬动,用触角左右探找,发现谷草下隐藏有卵后,立即将产卵管移到触角所找出之处,插入产卵管,穿过谷草片产卵。这次接种因寄主卵过多,寄生效率只有76.5%,但足可说明卵蜂产卵的有利特点。

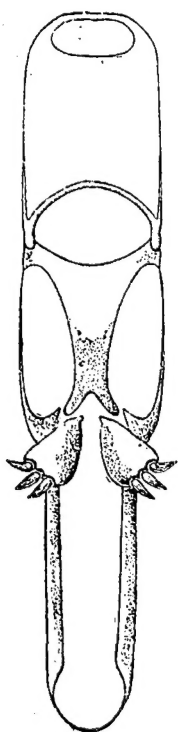


图1 粘虫黑卵蜂 *Telenomus cirphivorus* Liu ♂ 性的外生殖器(引自刘崇乐,1959)

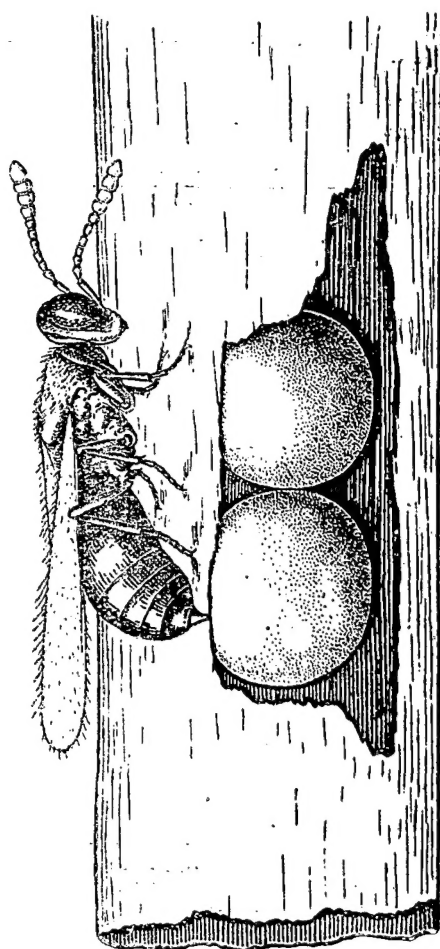


图2 粘虫黑卵蜂 *Telenomus cirphivorus* Liu ♀ 蜂产卵姿势(引自刘崇乐,1959)

(二)成虫寿命 成虫寿命与温度和饲料有密切关系,在室内以蜂蜜水(1分市售蜜,2分水)为饲料,繁殖各代雌雄成虫寿命的长短见表3。

从表3看来,成虫寿命♀比♂长,温度高时寿命短。

表 3 室温繁殖各代成虫寿命

代 数		1		2		3		4		5		6		7		8		备 注
成虫羽化期		6/Ⅵ		21/Ⅶ		11/Ⅶ		23/Ⅷ		7/Ⅷ		23/Ⅷ		7/Ⅸ		29/Ⅸ		越冬代未計
試驗蜂数		♂ 16	♀ 9	♂ 37	♀ 145	♂ 56	♀ 139	♂ 18	♀ 10	♂ 114	♀ 12	♂ 16	♀ 96	♂ 50	♀ 131	♂ 355	♀ 112	
寿 命	最 长	24	39	36	48	19	23	10	12	13	15	30	20	16	48	36	36	
	最 短	8	18	13	13	1	2	5	8	5	9	17	11	2	2	7	7	
	平 均	11.4	31	20.2	24.8	15.4	19.4	8	11.4	10.4	13.6	9.1	13.4	7.4	9.5	8.9	18.5	
羽化时温度 (℃)		26.78		21.8		28.2		29.6		27.5		23		21.5		21		
羽化时湿度 (%)		—		86		78		98		88		93		71		95		

(三)飼料影响 不同飼料对母蜂产卵量、寿命及子代性比均有不同影响,飼育結果见表 4。

表 4 不同飼料对母蜂寿命及產卵量的影响\*

飼 料	1/3蜂蜜水				葡萄干(开水泡过)				紅糖水(克:10毫升)				水				对照(不予飼料)			
	寿 命 (日数)		子 代 (性比)		寿 命 (日数)		子 代 (性比)		寿 命 (日数)		子 代 (性比)		寿 命 (日数)		子 代 (性比)		寿 命 (日数)		子 代 (性比)	
蜂 号	♀	♂	♂	♀	♀	♂	♂	♀	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♂	♀	♀	♂	♂	♀
1	7	5	11	64	6	3	6	26	14	5	0	0	2	2	0	11	2	2	9	0
2	12	8	32	6	5	6	0	41	13	4	79	50	2	2	0	16	1	2	0	0
3	11	8	39	56	4	3	4	64	13	(逃)	0	95	2	2	0	14	1	2	1	2
4	12	5	4	82	6	5	33	22	15	12	18	69	2	1	0	3	2	1	0	0
5	8	6	24	32	2	4	8	20	13	8	83	28	2	1	0	10	1	1	0	0
6	16	11	7	77	5	5	16	38	5	6	9	33	2	2	0	15	1	2	0	0
7	13	11	8	80	6	5	0	0	15	12	0	0	1	1	0	9	1	1	0	0
8	(逃)	7	16	7	5	4	59	13	12	5	67	37	1	2	3	10	1	2	0	0
9	13	8	24	56	4	4	0	33	7	7	14	64	2	2	0	16	1	1	0	0
10	12	11	9	32	5	6	0	28	10	6	2	97	1	1	0	0	1	2	0	0
平 均	10.6	8	17.4	55.8	4.8	4.5	12.6	28.5	11.7	7.2	27.2	47.3	1.7	1.6	0.3	10.4	1.2	1.6	1	0.2

\* 時間: 1956 年 27/Ⅶ—20/Ⅶ;平均气温 27.43°C,相对湿度 85%。

以蜂蜜水及紅糖水飼养效果最好,♂蜂平均寿命可达 8.0 天,♀蜂 11.7 天。如不予飼料,此蜂可耐飢 1—1.5 日,以蜜水喂育,則♂蜂寿命增长 5 倍,雌蜂寿命增长 9.4 倍。产卵量最多是 95 个(39♂,56♀),产卵量与成虫寿命长短有很大关系,在天气較冷母蜂可活一个半月左右时,产卵量高达 201 粒。据观察母蜂至死前一天均可产卵。

(四)孤雌生殖 30 头未受精的母蜂,共产子代 1,047 头,全部为♂。孤雌生殖后代可知全为♂性。

四、大量繁殖

粘虫黑卵蜂既可破坏粘虫卵粒,因此在室内大量繁殖,田間散放,可消灭虫害于未然。为了做到及时繁殖出大量卵蜂,曾經对下列各項进行观察。

(一)室内接种寄生效率和成虫羽化率 用谷草诱粘虫蛾产卵, 将有卵的谷草放玻管中, 与装有黑卵蜂的玻管两口相对, 利用黑卵蜂的趋光性, 蜂均飞入有卵片的玻管内。24 小时后, 将卵片取出, 待孵化, 放入另外卵片再继续接种, 至母蜂死亡为止。室内接种寄生效率相当高, 一般可达 95% 以上, 而且卵蜂产卵积极、踊跃, 很喜接近寄主卵, 这是大量繁殖的有利条件。羽化率也相当高, 对湿度要求不甚严格, 一般相对湿度 50—90% 即可羽化。一卵羽化一蜂, 羽化率达 98% 以上。

(二)有无衰退现象 连续在室内繁殖, 卵蜂性能是否有衰退现象, 是大量繁殖中的一个重要问题, 我们曾以 5 对蜂连续繁殖 9 代, 观察产卵量、性比、蜂体大小等, 结果见表 5。

表 5 连续繁殖各代性能观察(1956年)

世代	起迄日期	5 对蜂产子代数		性比	蜂体大小(平均数)		供给卵数 (粒)	平均温度 (°C)	平均相对湿度 (%)	平均每蜂 产卵数
		♀	♂		♀(毫米)	♂(毫米)				
1	16/V—6/VI	9	16	0.56	—	0.5626	250	23.23	74	4.8
2	8/VI—23/VI	145	41	3.53	0.5796	0.5676	251	26.51	80	37.2
3	24/VI—11/VII	144	61	2.35	0.6140	0.5624	250	25.62	86	41.0
4	12/VII—23/VII	196	70	2.80	0.5796	0.5555	280	28.12	90	53.2
5	25/VII—7/VIII	93	59	1.58	0.5796	0.5726	300	27.55	84	30.4
6	8/VIII—23/VIII	88	22	4.00	0.5748	0.5676	277	24.9	85	22.0
7	23/VIII—7/IX	123	52	2.36	0.6071	0.5848	283	23.13	92	35.0
8	11/IX—29/IX	122	93	1.31	0.6192	0.5727	264	21.53	81	43.0
9	5/X—	4	2	2.00	0.5899	0.5504	236			1.2

从表 5 看来, 黑卵蜂产卵量 5 月、10 月都是较少的, 7、8 月间则产卵较多, 性比变化不甚明显, 多靠近 2。在室内连续繁殖, 从表 5 各项看不出卵蜂性能有什么衰退现象。

(三)寄主卵的冷藏 为及时供应寄主卵, 必须有一部分的贮备卵片。因条件限制只在 3—6°C 低温处理下观察了两个月的贮藏卵片。在冷藏了 50 天的卵片上接种, 寄生效率可达 58%; 冷藏 1 个月的卵片寄生效率达 66% 以上。未受精的粘虫卵供卵蜂产卵效果与已受精的寄主卵一样, 羽化出来的卵蜂也无变异。

(四)放蜂时间与蜂卵比数 涉及到寄主卵的新鲜程度对卵蜂寄生的影响, 粘虫卵期一般是不长的, 尤其炎夏时, 卵期只一天多(1955 年夏在山东黄县观察, 气温 33°C)。如欲利用卵蜂产卵, 一定要掌握卵期, 及时散放。一般在室温情况下, 两天内的卵均可用。气温较低(9 月下旬)则第 3 天的卵效果也可达 73.75%(表 6)。

第 1、2 两号第 3 天的卵内虽有些未羽化卵蜂, 但解剖出发育不健全的卵蜂来, 可见也

表 6 寄主卵的新鲜程度对卵蜂寄生的影响(1955 年)

编 号	寄主卵被寄生率(%)			平均温度 (°C)	平均相对湿度 (%)	备 注
	第1天的卵	第2天的卵	第3天的卵			
1	97	73	30	21.3	72.8	5 天幼虫孵化
2	96	54	0	23.48	74	4 天幼虫孵化
3	53.4	20.6	0	19.2	70	7 天幼虫孵化, 天冷卵蜂产卵不踊跃
4	30	13	0	17.8	67.24	8 天幼虫孵化, 天冷卵蜂产卵不踊跃
5	0	0	73.75			29/IX—5/X, 第 1、2 两天卵可能有問題

被寄生,但不能完成发育,可能是营养的关系。至于田间放蜂应掌握的蜂卵的比例,以 1♀:20粒寄主卵较为合宜。

(五) 卵蜂复壮問題 卵蜂无限地在室内进行人工繁殖,可能会引起一些性能的变异和衰退,如何复壮母蜂是个关键性的問題,除自田间采得新蜂外,营养和杂交都是复壮母本的途径。我們曾就蜂蜜水的含有物质——各种单糖双糖饲养卵蜂,观察寿命、产卵量及后代性比等,初步結果以 20% 蔗糖水溶液效果最好,更詳尽的試驗还需再深入进行研究。

## 五、田 間 散 放

粘虫卵蜂野外的自然寄生效率是不高的,我們曾做了小型的田间散放試驗及掛卵放蜂观察卵蜂的扩散飞翔力以及风对它們影响的試驗。田间散放的结果可使黑卵蜂寄生效率提高 30% 左右。放蜂的技术可能限制了卵蜂的作用,提高放蜂技术设备当可提高卵蜂的寄生效能。掛卵放蜂后,在 1 小时内曾在不同的 8 个方向观察卵蜂的活动情况,发现卵蜂的扩散与风向、风力有很大关系,在每秒 1—2 米的风速,1 小时可飞出 17 米处产卵,风向西北,则东南方寄生效率高,而且扩散得远,每个点都发现了寄生蜂,而西、西北、北三个方向寄生效率极低,且多在距中心点 1—2 米的地方。

## 参 考 文 献

- [1] Liu Chung-lo:1959. Contribution to generic definition of *Telenomus* by two new Chinese species (Hymenoptera, Scelionidae). *Acta Soc. ent. czechosloveniae*, 56 (2): 155—8. 3 fig.

# BIOLOGICAL STUDIES AND FIELD LIBERATION OF AN ARMYWORM EGG-PARASITE *TELENOMUS CIRPHI- VORUS* LIU (HYMENOPTERA: SCELIONIDAE)

LIU CHUNG-LO, FU YI-LING AND CHEN TAI-LU

(Institute of Entomology, Academia Sinica)

The armyworm, *Pseudaletia separata* (Walker), has always been a serious menace to crop production. In 1954, an egg-parasite, described as new to science and named *Telenomus cirphivorus* Liu, was discovered about the same time in Liaoning and Shantung, and subsequently also in Kirin, Heilungkiang and Szechuan.

At room temperature, the parasite has at least 10 generations a year; outdoors, 8 generations a year. The winter is passed in the fertilized female adult stage. The duration of each generation varies with the temperature. At 25°C and 80% R.H., a generation requires 15 days, i.e., 3 days in the egg stage, 4 days in the larval stage and 7 days in the pupal stage. When fed with honey or unrefined sucrose solution, the ♂ lives an average of 8.0 days and the ♀, 11.7 days.

This parasite is remarkable in the ability to thrust her ovipositor through a rolled leaf blade to lay in the host eggs enclosed within. This constitutes a distinct advantage and recommends the parasite to practical utilization.

Under natural conditions, the percentage of parasitism ranged from 0 to 2%, and only in one observed case was it 8.6%. In the laboratory, the percentage of parasitism effected by *Telenomus cirphivorus* attained 95% or over. By field liberation of laboratory-reared parasites, the percentage was brought up to around 30%.